

HEALTH@HOME – GESUNDES ALTERN DURCH HEIMBASIERTES TRAINING

Menard C¹, Hayn D², Traninger H³

Kurzfassung

Bei Herz-Kreislaufpatienten kann durch gezielte kraftbasierende Trainingsprogramme einerseits präventiv vorgebeugt und andererseits die Rehabilitation verbessert werden. Um das Training auch im vertrauten Wohnbereich unter kontrollierten Bedingungen durchführen zu können („Home Based Training“), wird im Rahmen des Projekts Health@Home ein neuartiger Therapieprozess entwickelt. Dazu wird den AnwenderInnen ein Trainings-Coach zur Verfügung gestellt, der die Trainingseinheiten führt, aufzeichnet und an ein Trainingsdaten-Repository überträgt.

Abstract

Targeted training programs are being utilized for cardiovascular patients for preventive therapy as well as improving existing rehabilitation programs. In order to be able to implement such training programs in the patient's home, a novel therapeutic process in the framework of the project Health@Home has been developed. This system will be able to support the elderly in home-based training. A training coach mobile application will aid the end-user by leading the training units, recording the units and then transferring the recorded data to a training data repository.

Keywords – Home Based Training, AAL, Smart Homes, Home Monitoring, eHealth

1. Einleitung

Dank zahlreicher epidemiologischer Studien weiß man heute, dass strukturiertes, regelmäßiges Training eine der wichtigsten, wenn nicht gar die wichtigste Säule zur Prävention und Rehabilitation der Volkskrankheit Nummer eins – des metabolischen Syndroms – ist [6]. Pedersen und Saltin beschreiben umfassend, wie Sport und Bewegung zur Behandlung von Erkrankungen wie dem metabolischen Syndrom mit seinen Begleiterkrankungen Insulinresistenz, Typ-II Diabetes, Fettstoffwechselstörung, Bluthochdruck und Fettleibigkeit, sowie für eine Reihe von Herz- und Lungenerkrankungen wie chronisch obstruktive Bronchitis eingesetzt werden kann. Weiters werden für Muskel-, Knochen- und Gelenkserkrankungen wie Osteoarthritis, Rheumatische Arthritis, Osteoporose, Fibromyalgie, für chronische Ermüdung, sowie für Krebs, Depression, Asthma und auch Typ-I Diabetes die Wirkungen von gezieltem Krafttraining detailliert beschrieben [8]. Bei all diesen

1 Studienbereich Medizinische Informationstechnik, FH Kärnten / Carinthia University of Applied Sciences

2 Safety and Security Department, AIT Austrian Institute of Technology GmbH, Graz

3 Zentrum für Ambulante Rehabilitation Graz

genannten Erkrankungen verbessert eine dosiert eingesetzte Trainingstherapie das psychosoziale und körperliche Wohlbefinden sowie den Fitnesszustand, vermindert das Beschwerdebild und kann das Fortschreiten der Erkrankung aufhalten oder sogar umkehren.

1. 1. Kardiologische Rehabilitation

Die Österreichische Kardiologische Gesellschaft definiert vier Phasen und Indikationen für ambulante kardiologische Rehabilitation [2]. *Phase I* erfolgt im Krankenhaus, und zwar in Form von Frühmobilisation direkt nach einem Akutereignis. *Phase II* erstreckt sich über einen Zeitraum von 4-6 Wochen und wird in Österreich meist stationär, in bestimmten Fällen aber auch ambulant durchgeführt. Ziel der Phase II ist es, nachhaltige Lebensstilmodifikationen zu implementieren. Die *Phase III* findet immer außerhalb einer stationären Rehabilitationseinrichtung berufsbegleitend, wohnort- und arbeitsplatznahe statt. Die Dauer beträgt 6-12 Monate, in manchen Fällen auch länger. *Phase IV* entspricht der Langzeitsekundärprävention, die PatientInnen eigenverantwortlich durchführen sollen. PatientInnen sollen das in den vorherigen Phasen erworbene Wissen soweit umsetzen können, dass wesentliche Lebensstilfaktoren dauerhaft verbessert werden und ein entsprechendes körperliches Trainingsprogramm lebenslang beibehalten wird.

In den *Phasen II* und *III* kommt es zu regelmäßigen Trainingseinheiten (2-4 Mal / Woche) in den Therapiezentren. Die Trainingsausführungen und die Intensitäten des Trainings werden kontrolliert und die PatientInnen zusätzlich motiviert, weitere Trainingseinheiten zu Hause zu absolvieren (*Home Based Training*). In der *Phase IV* soll das *Home Based Training* im Vordergrund stehen. Aus diesem Grund propagiert derzeit die weltweit größte Fachvereinigung für Sportmedizin, das American College of Sports Medicine (ACSM), eine USA-weite Kampagne unter dem Titel *Exercise is Medicine*, mit dem Ziel, den Stellenwert von Bewegung und Sport zur Prävention und Therapie von Zivilisations-Erkrankungen auf das gebührende Maß zu heben [4,5].

1. 2. State of the Art

Derzeit kann das *Home Based Training* durch die TherapeutInnen nicht überprüft werden, was aber für die Verlaufskontrolle und für die positiven Auswirkungen der PatientInnen von immenser Wichtigkeit wäre [1,7]. Dazu bedarf es einer Möglichkeit, die gemessenen Daten wie Herzfrequenz und aufgewendete Kraft zu messen, zentral abzuspeichern und den TherapeutInnen zur Verfügung zu stellen. Bestehende Trainingssysteme wie Wii-Sports oder Xbox360 Kinect bieten die Möglichkeit umfangreiche Übungen durchzuführen [9,10]. Die Möglichkeit einer klinischen Beobachtung und genauer Kraftmessung der absolvierten Übungen ist aber derzeit nicht möglich.

2. Materialien und Methoden

2. 1. Trainingsgeräte

Krafttraining kann auf verschiedene Arten durchgeführt werden. Einerseits ist dies an eigens dafür produzierten, sehr teuren Krafttrainingsgeräten möglich, andererseits kann das Krafttraining mit Hilfe von so genannten Kleingeräten (Hanteln, Gym-Stics, Bänder etc.) durchgeführt werden. Krafttrainingsgeräte können zwar für die Therapie in Studios oder Therapie-Zentren sinnvoll verwendet werden, für das *Home Based Training* sind sie aber nur begrenzt einsetzbar.

Das Training mit Kleingeräten ist in der praktischen Umsetzung mit älteren Menschen eine äußerst brauchbare Alternative und wird in der jetzigen Situation sehr gerne verwendet. Problematisch bei dieser günstigen und einfach durchführbaren Intervention ist die Messbarkeit. Im Projekt *Health@Home* werden günstige Kleingeräte, insbesondere Thera-Bänder (Thera-Band® Deutschland) verwendet und die Messung mit Hilfe von Videoaufzeichnung und automatischer Videoanalyse durchgeführt.

2.2. Trainingssteuerung

Die American Heart Assoziation empfiehlt in ihrem Bericht im „Circulation“ eine tägliche Bewegungs-/Trainingsintervention [9]. Um optimale Ergebnisse erzielen zu können, müssen diese regelmäßigen Trainingsinterventionen auf jede Risikoperson individuell abgestimmt werden. Zusätzlich sollte es zu einer regelmäßigen Trainingssteuerung kommen. Die Regelmäßigkeit und die Art der Durchführung im Bereich des *Home Based Training* werden in der gegenwärtigen Situation nicht bzw. sehr sporadisch mittels Fragebögen oder Telefonanrufen überprüft. Eine genaue Ermittlung der Intensität oder Art der Durchführung des Trainings ist hier nicht gegeben. So kann die Sicherheit, Kontrolle, Compliance und Qualität dieser Trainingsinterventionen nicht gewährleistet werden.

2.3. Userinterface und Benutzermotivation

Der kommerzielle Erfolg von neuen Produkten im Gesundheitsbereich, die vor allem ältere Menschen adressieren, hängt in erster Linie von deren Akzeptanz im täglichen Einsatz ab. Einfachste Bedienung und übersichtliche, einfach gehaltene Bildschirminformationen sind die Voraussetzung für diese Akzeptanz und ihnen wird daher im Projekt *Health@Home* eine wichtige Rolle zuteil. Zusätzlich sollen, durch anfangs regelmäßige Trainingseinheiten in ambulanten Instituten, die Einschulung, regelmäßige Kontrollen und die Motivation der älteren Personen gewährleistet werden. Vorführungen und Präsentationen der erforderlichen Bewegungsmuster, durch involvierte Therapeuten, sollen den PatientInnen die Sorge vor etwaigen Problemen nehmen. Durch den Einsatz von Personal Computer in Kombination mit Fernsehgeräten soll im Projekt *Health@Home* maximale Benutzerfreundlichkeit bei gleichzeitig ausreichender Leistungsfähigkeit und insbesondere minimalen Kosten realisiert werden.

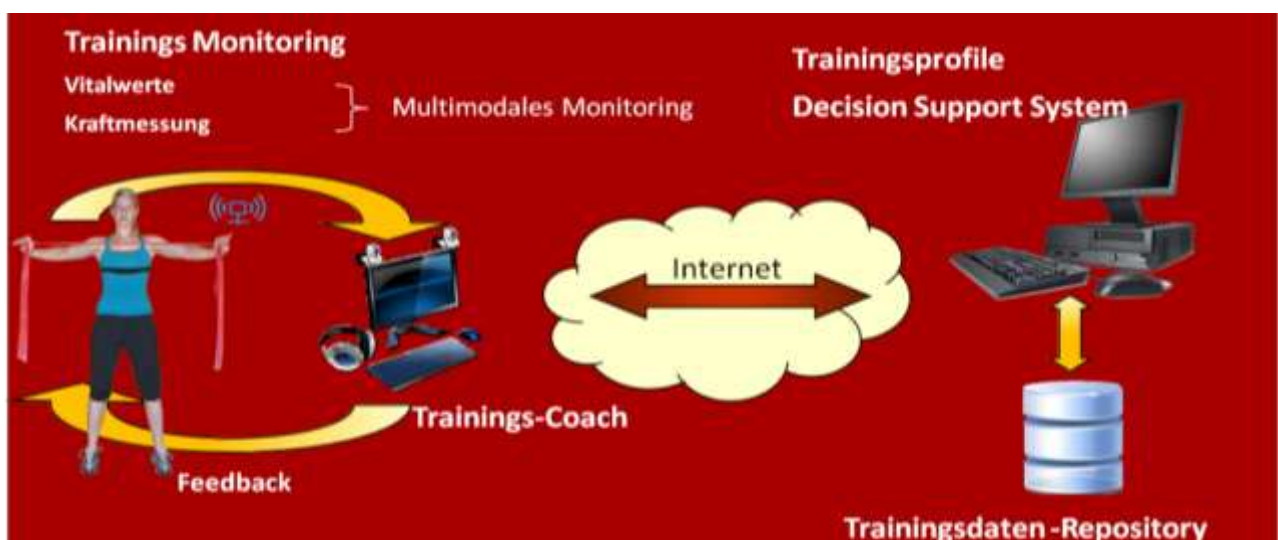


Abbildung 1: Systemüberblick Health@Home

3. Ergebnisse

3.1. Systemüberblick

Im Projekt *Health@Home* wird ein heimbasiertes, computergestütztes Trainingssystem für ältere Personen entwickelt, das einerseits effektiv und sehr einfach zu bedienen ist und andererseits den betreuenden TherapeutInnen die Entscheidungsfindung bei kontinuierlichem Monitoring während des Trainingsverlaufes ermöglicht. Ein Überblick über das System ist in *Abbildung 1* dargestellt.

3.2. Trainingsmonitoring – Trainings-Coach

Die PatientInnen erhalten für Ihren Wohnbereich einen *Trainings-Coach*, bestehend aus einem Personal Computer, einem mit visuellen Markern versehenen Thera-Band® und einer Videoaufzeichnungseinheit. Die Ausgangssituation vor einer Trainingseinheit ist, dass der *Trainings-Coach* gleichzeitig mit dem Fernseher eingeschaltet ist. Der *Trainings-Coach* dient als Kommunikationsschnittstelle zwischen Patienten und Zentrale. Er ist verantwortlich die gemessenen Daten während der Trainingseinheiten aufzuzeichnen und an das zentrale Repository weiterzuleiten. Die Übertragung der Messwerte auf den *Trainings-Coach* wird mittels drahtloser Kommunikation, durchgeführt. Die gemessenen Vitalparameter und die aufgewendete Kraft werden vom *Trainings-Coach* während des Trainings permanent eingelesen und ausgewertet. Der *Trainings-Coach* interagiert mit den AnwenderInnen permanent während und nach einer Trainingseinheit. Über Sprachausgabe werden beispielsweise Anweisungen zur aktuellen Trainingsgeschwindigkeit oder die noch zu absolvierenden Durchgänge einer Übung ausgegeben.

Die Kommunikation vom *Trainings-Coach* zum *Trainingsdaten-Repository* wird über eine Standard Internetverbindung durchgeführt. Der Patient wird am *Trainings-Coach* anhand seiner eCard identifiziert. Um Zugriff auf das Repository zu erhalten, authentifiziert sich der *Trainings-Coach* mit einem abgeleiteten Serverzertifikat. Vor dem Training lädt der *Trainings-Coach* vom *Trainingsdaten-Repository* das, für die Anwenderin/den Anwender, spezifizierte Trainingsprofil als xml File (*annotatedECG* Format) und startet nach einer kurzen Begrüßung mit den Einweisungen in die Trainingseinheit. Nach Beendigung des Trainings werden die gemessenen Daten über https an das *Trainingsdaten-Repository* übertragen. Der Upload von physiologischen Parametern wie Blutdruck erfolgt im HL7 Format, Zeitreihen (Kraftverlauf über die Zeit) werden im *annotatedECG* Format übertragen. Alle aufgezeichneten Videodaten werden ins Repository hochgeladen.

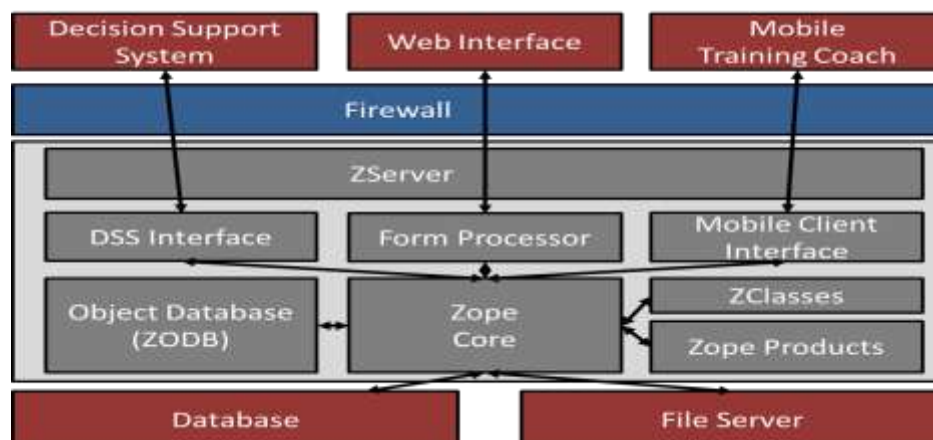


Abbildung 2 - Repository Architektur

3.3. Trainingsdaten-Repository

Im Trainingsdaten-Repository werden die PatientInnen von den TherapeutInnen angelegt und das Trainingsprofil wird definiert. Alle im Zuge des Home Based Trainings aufgezeichneten Daten werden im *Trainingsdaten-Repository* abgelegt und dem *Decision Support System (DSS)* zur Verfügung gestellt. Das Repository verwendet eine 3-Tier-Architektur, bestehend aus Apache 2.2.8 (Ubuntu) Webserver (The Apache Software Foundation), Zope 2.10 Application Server (Zope Corporation, Fredericksburg, VA 22401, USA) und PostgreSQL 8.3 Datenbank (PostgreSQL, Global Development Group). *Abbildung 2* zeigt die Server-Architektur und die Schnittstellen zu den beiden externen Modulen – zum *Trainings-Coach* und zum *DSS*.

Die TherapeutInnen haben über ein Web-Interface die Möglichkeit, mit Hilfe eines *DSS* die Trainingsdaten seiner PatientInnen anzusehen und Entscheidungen hinsichtlich der Adaptierung des Trainingsprofils durchzuführen oder Verbindung mit den AnwenderInnen aufzunehmen. Das *DSS* wird als *Java Webstart* Anwendung gestartet und erhält im Zuge des Aufrufs ein Autorisierungstoken, mit dem in weiterer Folge der Zugriff auf das Repository möglich ist. Über diese Schnittstelle können nun die vom *Trainings-Coach* übermittelten Übungsdaten abgerufen und visualisiert werden. *Abbildung 3* zeigt schematisch, welche Daten dem Therapeuten zur Verfügung gestellt werden.

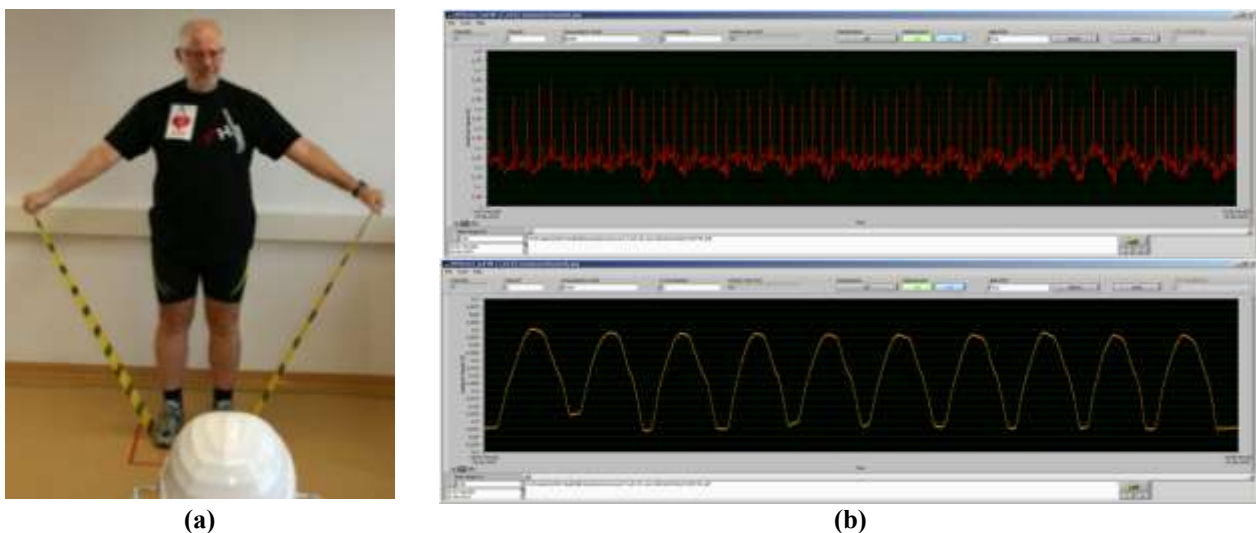


Abbildung 3 - Trainingsaufzeichnung
(a) Endbenutzer während des Trainings, (b) aufgezeichnete Daten wie EKG und Kraft

4. Diskussion und Ausblick

Durch die Realisierung einer heimbasierten Trainingstherapie kann durch die Aufzeichnung des Krafteinsatzes und der Vitalwerte während einer Trainingseinheit ein Trend abgeleitet werden. Dadurch kann durch die heimbasierte Trainingsform der Kraftzuwachs über eine längere Trainingsperiode nachgewiesen werden. In einer Studie wird das System ab Sommer 2011 an 70 PatientInnen evaluiert werden.

Eine Erweiterung des Systems *Health@Home* soll zukünftig direkt auf dem Gebiet der Rehabilitation eingesetzt werden, um gezielt Bewegungsabläufe von PatientInnen zu koordinieren und gleichzeitig deren Vitalwerte aufzuzeichnen. Abhängig vom körperlichen Zustand könnte das Trainings-

programm adaptiv angepasst werden. Es wäre damit möglich den Trainingsfortschritt sofort visuell darzustellen und damit die Motivation für die AnwenderInnen zu steigern.

5. Literatur

- [1] ANTONITSCH R., MENARD C., ELBISCHGER P., Home-based Training - A new methodology for Visual Strength Measurement. in: 2. AAL Forum, 15-17 Sep 2010, Odense, Denmark
- [2] BENZER W., MAYR K., ABBÜHL B. Kardiologische Rehabilitation in Österreich, eine Bedarfsanalyse. Wien Klin. Wochenschr. 2003; 115/21-22:780-787.
- [3] BJARNASON-WEHRENS B. MAYER-BERGER W. MEISTER E. R. BAUM K. HAMBRECHT R. GIELEN S. Einsatz von Kraftausdauertraining und Muskelaufbautraining in der kardiologischen Rehabilitation. Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Prävention und Rehabilitation von Herz-Kreislaufkrankungen. 2004; 93: 357 – 370.
- [4] GARY J. BALADY, et. al., A Scientific Statement From the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee, Circulation. 2007; 115:2675-2682.
- [5] JONAS S., PHILLIPS E., ACSM's Exercise is Medicine™ A Clinician's Guide to Exercise Prescription Softbound
- [6] MAXWELL MS, GOSLIN BR, GELLISH RL, HIGHTOWER KR, OLSON RE, MOUDGIL VK, RUSSI GD. Metabolic syndrome status changes with fitness level change: a retrospective analysis. Metabolic Syndrom Related Disorder. 2008 Springer;6(1):8-14.
- [7] MENARD, C., TRANINGER, H., Heimbasierte Bewegungstherapie - Ein wichtiger Schritt in Richtung gesundes Altern. in: 3. Forschungsforum der österreichischen Fachhochschulen, April 2009, Villach
- [8] PETERSON B K. SALTIN H. Evidence for prescribing exercise as therapy in chronic disease. Scand J Med Sci Sports 2006; 16 (Suppl. 1): 3 – 63.
- [9] Wii Sports. http://www.nintendo.de/NOE/de_DE/games/wii/wii_sports_2781.html. Abrufdatum 20.1.2011
- [10] XBOX 360 Kinect. <http://www.xbox.com/de-de/kinect>. Abrufdatum 20.1.2011. Abrufdatum 20.1.2011

Corresponding Author

Christian Menard

Fachhochschule Kärnten, Studienbereich Medizinische Informationstechnik

Primoschgasse 10

A-9020 Klagenfurt, Österreich / AUSTRIA

Email: C.Menard@fh-kaernten.at